



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 02 255 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 03 D 11/04

②① Aktenzeichen: 101 02 255.7
②② Anmeldetag: 19. 1. 2001
④③ Offenlegungstag: 1. 8. 2002

DE 101 02 255 A 1

⑦① Anmelder:
Wobben, Aloys, Dipl.-Ing., 26607 Aurich, DE

⑦④ Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

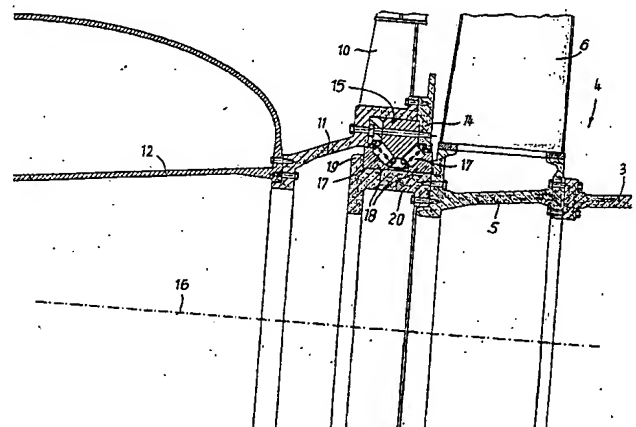
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 196 36 591 C2
DE 44 26 645 A1
DE 39 26 803 A1
DD 2 61 395 A1
AT 4 03 189 B

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Windenergieanlage mit einer Hohlwelle für Rotornabe und Generator

⑤⑦ Bei einer Windenergieanlage mit einer (hohlen) Achshülse und einer darauf gelagerten Hohlwelle für den Rotor ist nur ein einziges, auch Momente aufweisendes Lager zwischen der Achshülse und der Hohlwelle vorgesehen, wodurch die am Maschinenträger und damit auf der Turmspitze zu befestigenden Maschinenteile ein deutlich geringeres Gewicht haben, ohne dass die erforderliche Ausrichtung zwischen den drehenden und ortsfesten Teilen des elektrischen Generators beeinträchtigt wird. Als Lager kommt insbesondere ein zweireihiges Schrägrollenlager mit unter einem Winkel von etwa 45° zueinander angeordneten Rollenreihen in Betracht.



DE 101 02 255 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Windenergieanlage mit einem an der Spitze eines Turms zu befestigenden Maschinenträger, der einerseits den statischen Teil eines elektrischen Generators hält und andererseits dessen drehenden Teil sowie eine Rotorblätter tragende Nabe eines Rotors lagert, wobei die Rotornabe und das drehende Generatorteil an einer gemeinsamen Hohlwelle befestigt sind, welche unter Wälzlager-Vermittlung auf einer Achshülse sitzt, die am Maschinenträger angebracht ist.

[0002] Diese Ausbildung einer Windenergieanlage ist aus der DD 261 395 A1 bekannt. Dort besteht sowohl die Achshülse als auch die Hohlwelle aus zwei in Achsrichtung beabstandeten zylindrischen Abschnitten stark unterschiedlichen Durchmessers, welche jeweils durch einen konischen Abschnitt miteinander verbunden sind. Beide zylindrischen Teile der Achshülse und der Hohlwelle sind durch je ein Wälzlager miteinander verbunden, und zwar der zylindrische Abschnitt größeren Durchmessers durch ein Schrägrollenlager nahe dem Maschinenträger und der zylindrische Abschnitt kleineren Durchmessers in erheblichem Abstand davon auf der anderen Seite der Befestigung/Lagerung der Rotorblätter an der Rotornabe.

[0003] Die zunehmende Erhöhung der elektrischen Leistung führt zu einer entsprechenden Vergrößerung der Windenergieanlagen und damit ihres Gewichts, insgesamt und ihrer Komponenten. Um so schwieriger wird der Transport an die Spitze der – ebenfalls immer höher werdenden – Türme und die dortige Montage. Die eingangs angesprochene Ausbildung sowohl der Rotor- und Generatorachse als auch ihrer Welle als Hohlachse und Hohlwelle, wie sie aus der DD 261 395 A1 bekannt ist, ging deshalb in die richtige Richtung. Dort hat man es aber, offenbar wegen der zutreffend als notwendig erkannten exakten Führung des Generator-Rotors gegenüber dem Generator-Stator – der Generatorspalt darf auch bei modernen Anlagen mit einem Generator-Durchmesser von 4000 mm eine Breite von 3 mm nicht überschreiten –, für erforderlich gehalten, relativ große Achs- und Wellenlängen vorzusehen und die Lager an ihren äußersten Enden, also mit möglichst großem Abstand voneinander anzuordnen. Damit wird ein wesentlicher Teil der Gewichtseinsparung wieder zunichte gemacht, den die Hohlachsbildung mit sich gebracht hat.

[0004] Dem will die Erfindung abhelfen. Sie besteht bei der eingangs geschilderten Ausbildung und Anordnung darin, dass als Wälzlager ein einziges, auch Momente aufnehmendes Lager zwischen der Achshülse und der Hohlwelle vorgesehen ist. Auf diese Weise verringert sich die axiale Länge der Achshülse und damit ihr Gewicht beträchtlich; das gleiche gilt für den der Lagerung dienenden Teil der Hohlwelle. Dennoch kann das Lager alle, auch in ihrer Richtung wechselnde Momente abtragen, welche um quer zur Wellenachse verlaufende Achsen auftreten, ohne die relative Lage des Generator-Rotors gegenüber dem Generator-Stator über ein kritisches Maß hinaus zu verändern.

[0005] Vorzugsweise ist das Lager ein zweireihiges Schrägrollenlager mit winklig zueinander angeordneten Rollenreihen. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass jede Rollenreihe einen Winkel von etwa 45° mit der Achse der Achshülse und Hohlwelle einschließt. Dadurch wird ein Optimum an Momentenaufnahme durch das Lager erreicht. Dieses wird zweckmäßig nächst dem Maschinenträger angeordnet, wobei die axiale Länge der Achshülse im wesentlichen auf die Breite des Lagers beschränkt ist. Größe und Gewicht der an der Turmspitze zu montierenden Elemente der Windenergieanlage sind auf diese Weise wesentlich reduziert.

[0006] Die Momentenbelastung des Lagers wird im übrigen verringert und die Betriebssicherheit des Generators vergrößert, wenn der drehende Generatorteil radial im wesentlichen mit dem Lager fluchtet. Die bei der Rotation des Generator-Rotors auftretenden Fliehkräfte können dann vom Lager besonders problemlos aufgenommen werden.

[0007] Die Zeichnung veranschaulicht die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel. Darin zeigt:

[0008] Fig. 1 einen teilweise schematisierten Längsschnitt durch eine Windenergieanlage an der Spitze des sie tragenden Turmes; und

[0009] Fig. 2 eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung des Lagers in Fig. 1 (Ausschnitt A).

[0010] Am oberen Ende (Spitze 2) eines Turmes 1 ist in üblicher Weise das Gehäuse 3 eines im Ganzen mit 4 bezeichneten Maschinenträgers befestigt. An dessen vorderem Ende ist der zentrale Ring 5 eines sternförmigen Trägers 6 für den Stator 8 eines insgesamt mit 7 bezeichneten elektrischen Generators befestigt; sein Läufer oder Rotor 9 ist mit engem Spaltabstand konzentrisch dazu angeordnet.

[0011] Der Rotor 9 des Generators 7 wird von einem ebenfalls im wesentlichen sternförmigen Träger 10 gehalten, welcher an einer Hohlwelle 11 befestigt ist, an der coaxial die Nabe 12 des Rotors mit den Rotorblättern 13 angeflanscht ist.

[0012] Gemeinsam mit einem Deckelflansch 14 umschließt die – entsprechend abgekröpfte – Hohlwelle 11 den Außenring 15 eines Schrägrollenlagers mit zwei unter 45° zur Achse 16 (und damit unter 90° zueinander) geneigt angeordneten Rollenreihen 17. Der Innenring des Lagers wird von den Ringen 18 gebildet, die jeweils eine Rollenreihe 17 abstützen, und die von einem Ringbund 19 einer Achshülse 20 gehalten werden, welche ihrerseits am zentralen Ring 5 angeflanscht und dadurch am Maschinengehäuse 3 befestigt ist. Die axiale Länge der Achshülse 20 übersteigt die Breite des aus den Ringen 15, 18 sowie den Rollenreihen 17 bestehenden Schrägrollenlagers nur wenig.

Patentansprüche

1. Windenergieanlage mit einem an der Spitze eines Turmes zu befestigenden Maschinenträger (4), der einerseits den statischen Teil (8) eines elektrischen Generators (7) hält und andererseits dessen drehenden Teil (9) sowie eine Rotorblätter (13) tragende Nabe (12) eines Rotors lagert, wobei die Rotornabe (12) und das drehende Generatorteil (9) an einer gemeinsamen Hohlwelle (11) befestigt sind, welche unter Wälzlager-Vermittlung auf einer Achshülse (20) sitzt, die am Maschinenträger (4) angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Wälzlager ein einziges, auch Momente aufnehmendes Lager (15, 17, 18) zwischen der Achshülse (20) und der Hohlwelle (11) vorgesehen ist.
2. Windenergieanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (15, 17, 18) nächst dem Maschinenträger (4) angeordnet und die axiale Länge der Achshülse (11) im wesentlichen auf die Breite des Lagers beschränkt ist.
3. Windenergieanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der drehende Generatorteil (9) radial im wesentlichen mit dem Lager (15, 17, 18) fluchtet.
4. Windenergieanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager ein zweireihiges Schrägrollenlager (15, 18) mit winklig zueinander angeordneten Rollenreihen (17) ist.
5. Windenergieanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede Rollenreihe (17) einen Winkel

von etwa 45° mit der Achse (16) der Achshülse (20)
und der Hohlwelle (11) einschließt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

